

02P01877

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-155336

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl. G11B 5/86

(21)Application number : 11-333653 (71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD
SUGITA RYUJI(22)Date of filing : 25.11.1999 (72)Inventor : NAGAO MAKOTO
SUGITA RYUJI
NISHIKAWA SHOICHI

(54) MASTER CARRIER FOR MAGNETIC TRANSFER**(57)Abstract:****PROBLEM TO BE SOLVED:** To transfer a pattern of high grade from a master carrier to a slave medium by magnetic transfer.**SOLUTION:** The master carrier for magnetic transfer in which a magnetic layer corresponding to recording information for transfer is formed on a surface of a substrate and the slave medium which is a magnetic recording medium to which transfer is executed are brought into contact with each other and a magnetic field for transfer is impressed thereto. In the master carrier for magnetic transfer used in this transfer method, relative magnetic permeability of the magnetic layer thereof is 10 to 1000.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-155336

(P2001-155336A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 1 1 B 5/86	1 0 1	G 1 1 B 5/86	1 0 1 B
			C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-333653

(22) 出願日 平成11年11月25日 (1999. 11. 25)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(71) 出願人 599014574

杉田 龍二

茨城県日立市鮎川町6-9-B202

(72) 発明者 長尾 信

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富

士写真フイルム株式会社内

(72) 発明者 杉田 龍二

茨城県日立市鮎川町6-9-B202

(74) 代理人 100091971

弁理士 米澤 明 (外7名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気転写用マスター担体

(57) 【要約】

【課題】 磁気転写によって、マスター担体からスレーブ媒体へ品位の高いパターンを転写する。

【解決手段】 基板の表面に転写用記録情報に応じた磁性層が形成された磁気転写用マスター担体と、転写を受ける磁気記録媒体であるスレーブ媒体とを接触して転写用磁界を印加する転写方法において用いる磁気転写用マスター担体において、磁気転写用マスター担体の磁性層の比透磁率が10～1000である磁気転写用マスター担体。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の表面に転写用記録情報に応じた磁性層が形成された磁気転写用マスター担体と、転写を受ける磁気記録媒体であるスレーブ媒体とを接触して転写用磁界を印加する転写方法において用いる磁気転写用マスター担体において、磁気転写用マスター担体の磁性層の比透磁率が10～1000であることを特徴とする磁気転写用マスター担体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大容量、高記録密度の磁気記録再生装置用の磁気記録媒体への記録情報の転写に使用する磁気転写用マスター担体に関し、特に大容量、高記録密度の磁気記録媒体へのサーボ信号、アドレス信号、その他通常の映像信号、音声信号、データ信号等の記録に用いられる磁気転写用マスター担体に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル画像の利用の進展等で、パソコン等で取り扱う情報量が飛躍的に増加している。情報量の増加によって、情報を記録する大容量で安価で、しかも記録、読み出し時間の短い磁気記録媒体が求められている。ハードディスク等の高密度記録媒体や、ZIP

(Iomega社)等の大容量のリムーバル型の磁気記録媒体では、フロッピーディスクに比べて情報記録領域は狭トラックで構成されており、狭いトラック幅を正確に磁気ヘッドを走査し、信号の記録と再生を高S/N比で行うためには、トラッキングサーボ技術を用いて正確な走査を行うことが必要である。

【0003】そこで、ハードディスク、リムーバル型の磁気記録媒体のような大容量の磁気記録媒体では、ディスクの1周に対して、一定の角度間隔でトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等が記録された領域を設けており、磁気ヘッドは、一定間隔でこれらの信号を再生することにより、ヘッドの位置を確認、修正しながら正確にトラック上を走査している。これらの信号は、磁気記録媒体の製造時にプリフォーマットと称してあらかじめ磁気記録媒体に記録することが行われている。トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等の記録には正確な位置決め精度が要求されるので、磁気記録媒体をドライブに組み込んだ後、専用のサーボ記録装置を用いて厳密に位置制御された磁気ヘッドによりプリフォーマット記録が行われている。

【0004】しかしながら、磁気ヘッドによるサーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号のプリフォーマット記録においては、専用のサーボ記録装置を用いて磁気ヘッドを厳密に位置制御しながら記録を行うために、プリフォーマット記録に多くの時間を要している。また、磁気記録密度の増大に伴ってプリフォーマット記

録すべき信号量が多くなり、さらに多くの時間を要することになる。また、ヘッドと磁気記録媒体との間のスレーシング損失や記録ヘッドの形状に起因する記録磁界の広がりのため、プリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠けるという点があった。

【0005】また、磁気転写用マスター担体からの転写の際には、外部からの磁界で励磁しても磁気転写用マスター担体の磁化が消磁することがないように、被転写記録媒体の保磁力(Hc)よりも3倍以上大きな保磁力を持つものを用いる必要がある。平面状の磁性体を部分的に磁化する場合には、高密度記録用の被転写記録媒体に使用されている磁性体の抗磁力は159.1kA/m

(2000Oe)程度であるから、磁気転写用マスター担体の保磁力は477.5kA/m(6000Oe)以上となり、磁気ヘッドで精密に磁化することは事実上不可能であった。

【0006】そこで、こうした従来の問題点を解決する記録方法として、特開平10-40544号公報において、基体の表面に情報信号に対応する凹凸形状が形成され、凹凸形状の少なくとも凸部表面に強磁性薄膜が形成された磁気転写用マスター担体の表面を、強磁性薄膜あるいは強磁性粉塗布層が形成されたシート状もしくはディスク状磁気記録媒体の表面に接触、あるいはさらに交流バイアス磁界、あるいは直流磁界を印加して凸部表面を構成する強磁性材料を励磁することによって、凹凸形状に対応する磁化パターンを磁気記録媒体に記録する方法が提案されている。

【0007】この方法は、磁気転写用マスター担体の凸部表面を、プリフォーマットすべき磁気記録媒体、すなわちスレーブ媒体に密着させて同時に凸部を構成する強磁性材料を励磁することにより、スレーブ媒体に所定のフォーマットを形成する転写による方法であり、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体との相対的な位置を変化させることなく静的に記録を行うことができ、正確なプリフォーマット記録が可能であるという特徴を有している。しかも記録に要する時間も極めて短時間であるという特徴を有している。すなわち、前述した磁気ヘッドから記録する方法では、通常数分から数十分は必要であり、且つ記録容量に比例して記録に要する時間はさらに長くなるという問題があったが、この磁気転写法であると、記録容量や記録密度に関係なく1秒以下で転写を完了させることができるものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような記録方法によって転写を行うと情報信号品位が悪い部分や、場所によって信号のむらが生じることがあった。本発明は、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体とを密着させて外部磁界を印加してプリフォーマットパターンの転写によって作製したスレーブ媒体の転写パターンの品位が低下してサーボ動作が不正確となる等の問題点を

防止することを課題とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の前記した課題は、基板の表面に転写用記録情報に応じた磁性層が形成された磁気転写用マスター担体と、転写を受ける磁気記録媒体であるスレーブ媒体とを接触して転写用磁界を印加する転写方法において用いる磁気転写用マスター担体において、磁気転写用マスター担体の磁性層の比透磁率が10~1000であることを特徴とする磁気転写用マスター担体によって解決することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明は、転写される磁気信号の品位が磁気転写用マスター担体の磁性層の比透磁率によって影響を受けることを見出し本発明を想到したものである。図1は、本発明の磁気転写用マスター担体からスレーブ媒体への転写方法を説明する図である。磁気転写用マスター担体1に形成された、強磁性薄膜2の表面のプリフォーマットに合わせて形成した凸部3からスレーブ媒体4の表面に密着して励磁磁界6を与えると、凸部3はその方向に磁化され、スレーブ媒体5には、磁気転写用マスター担体の凸部3の磁化7に応じて記録磁界8が形成されてスレーブ媒体のプリフォーマットが行われる。このような磁気転写方法において、スレーブ担体への転写不良が生じる場合について検討したところ、磁気転写用マスター担体の磁性層の比透磁率が大きい場合に転写不良が生じていることが明かとなった。

【0011】これは、転写用磁界を印加後に磁界を取り除き、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体とを切り離す際に、比透磁率が高いために、スレーブ媒体のパターンからの磁界で磁気転写用マスター担体が部分的に磁化し、それがまたスレーブ媒体を磁化することが起こったためと推察される。このような現象を生じさせないためには、マスター担体の磁性層の比透磁率は、1000以下であることが必要であり、比透磁率が1000以下の場合には、磁性層上の磁化はないか、あるいは転写用磁界と同じ方向の磁化が形成される。

【0012】また、比透磁率が小さすぎると、転写用磁界がマスター担体に吸収されないため、転写時にスレーブ媒体上にはいずれの部分でも同じ磁界が生じているため、マスター担体のパターンに応じた転写を行うことはできない。したがって、マスター担体の磁性層の比透磁率は、10~1000が好ましく、更に好ましくは、50~500である。

【0013】次に本発明の磁気転写用マスター担体の製造方法を図面を参照して説明する。図2は、本発明の磁気転写用マスター担体の製造方法を一例を工程順に説明する図である。図2(A)に示すように、表面が平滑な基板21にフォトレジスト22を塗布する。基板21としては、シリコン、石英板、ガラス、アルミニウム等の非磁性金属または合金、セラミックス、合成樹脂等の表

面が平滑な板状体であり、エッチング、成膜工程での温度等の処理環境に耐性を有するものを用いることができる。また、フォトレジストは、エッチング等の工程に応じて任意のものを選択して用いることができる。図2

(B)に示すように、プリフォーマットのパターンに応じたフォトリソ23を用いて露光24する。

【0014】次いで、図2(C)に示すように、現像してフォトレジスト22にプリフォーマットの情報に応じたパターン25を形成する。次いで、図2(D)に示すように、エッチング工程において、反応性エッチング、物理的エッチング、エッチング液体を用いたエッチング等の基板に応じたエッチング手段によって、パターンに応じて基板に所定の深さの穴26を形成する。穴の深さは、転写情報記録部として形成する磁性層の厚さに相当する深さとするが、20nm以上1000nm以下であることが好ましい。厚すぎると磁界の広がり幅が大きくなるので望ましくない。形成する穴は、底面が基板の表面に平行な平面で形成されるような深さが均等な穴を形成することが好ましい。また、孔の形状は、面に垂直なトラック方向の断面が長方形の形状であることが好ましい。

【0015】次いで、図2(E)に示すように、磁性材料を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空成膜手段、めっき法により形成した穴に対応した厚さで基板の表面まで磁性材料27を成膜する。転写情報記録部の磁気特性は、抗磁力(Hc)は198.9kA/m(2500Oe)以下、好ましくは0.397kA/m~119.4kA/m(5~1500Oe)であり、飽和磁束密度(Bs)としては、0.3T(3000ガウス)以上、好ましくは0.5T(5000ガウス)以上である。次いで、図2(F)に示すように、フォトレジストをリフトオフ法で除去し、表面を研磨して、ばりがある場合は取り除くとともに、表面を平坦化する。

【0016】以上の説明では、基板に穴を形成し、形成した穴に磁性材料を成膜する方法について述べたが、基板上の所定の箇所に、磁性材料を成膜して転写情報記録部の凸部を形成した後に、凸部の間に非磁性材料を成膜あるいは充填し、転写情報記録部と非磁性材料部の表面を同一平面としても良い。

【0017】本発明において、転写情報記録部に用いることができる磁性材料としては、比透磁率が、10~1000を示すものであり、鉄、クロム、コバルト合金等を挙げることができる。具体的には、CoPtCr、CoCr、CoPtCrTa、CoPtCrNbTa、CoCrB、CoNi、Fe、FeCo、FePt、FeNi、FeNiMo、CoNb、CoNbZr、FeSiAl、FeTaZr等を挙げることができる。特に、これらなかでもFeCo(70:30)、FeNi、FeNiMo(75:20:5)、CoNb、CoNbZ

r、FeSiAl、FeTa₂Nが好ましい。

【0018】また、磁気材料に磁気異方性を形成するためには、非磁性の下地層を設けることが好ましく、結晶構造と格子常数を磁性層と同様のものとする必要がある。具体的には、そのような下地層としては、Cr、CrTi、CoCr、CrTa、CrMo、NiAl、Ru等をスパッタリングによって成膜することができる。

【0019】本発明の磁気転写用マスター担体およびスレーブ媒体は、転写情報記録部10に損傷が生じることがないように、転写情報記録部には、ダイヤモンド状炭素保護膜の形成によって十分な硬度を有していることが好ましく、10GPa以上の硬度を有していることが好ましい。さらに好ましくは20GPaである。10GPaよりも小さい場合には、耐久性が小さくなるので好ましくない。

【0020】また、磁気転写用マスター担体の磁性層の表面に形成する保護膜は、ダイヤモンド状構造炭素保護膜を、メタン、エタン、プロパン、ブタン等のアルカン、あるいはエチレン、プロピレン等のアルケン、またはアセチレン等のアルキンをはじめとした炭素含有化合物を原料としたプラズマCVDによって形成しても良い。この際、基板に50～400Vの負電圧を印加することが望ましい。炭素保護膜は3～30nmの厚さとするのが好ましく、5～10nmとすることがより好ましい。さらに、炭素保護膜上には潤滑剤が存在することが好ましい。潤滑剤としては、パーフルオロアルキル基を含む有機フッ素化合物等を潤滑剤と用いることが好ましい。潤滑剤の厚さは1～10nmとすることが好ましい。とくに潤滑剤が設けられた場合には、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体とが密着する際に生じる摩擦による耐久性の低下を防止することが可能となる。

【0021】また、磁気転写用マスター担体の表面に、塵埃が付着して磁気転写用マスター担体および被転写磁気記録媒体の表面を破損したり、両者の間に空間が生じることを防止することによって記録情報の転写を正確に行うことが可能であることを見いだしたものである。

【0022】強磁性層が凸部のみにある磁気転写用マスター担体を用いた場合には、乱れがない磁化パターンをスレーブ媒体上に転写することができる。しかし、多数回の転写を繰り返すと、転写パターンに欠けが生じる欠陥を有することがわかった。こうした問題は、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体との繰り返し接触等による帯電によって周囲から塵埃が集められたことによって生じることが多い。

【0023】すなわち、磁気転写用マスター担体は、フォトリソグラフィの手法を使用して作製することが行われているので、磁気転写用マスター担体の基板には、ガラス、石英、シリコン等のように、エッチング、真空中での成膜に好適な物質が用いられている。

【0024】これらの物質は導電性が小さく、スレーブ媒体も一般には、合成樹脂製基板上に形成されているので導電性が小さい。そのために、磁気転写用マスター担体をスレーブ媒体へ多数回の接触を行っていると、磁気転写用マスター担体が帯電することとなり、大気中からの塵埃が静電気によって磁気転写用マスター担体の凸部にも付着し、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体との間にスペーシングロスが生じたり、あるいは磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体との接触時に付着した塵埃によって、凸部に欠損が生じたり、あるいはスレーブ媒体に損傷が生じるのである。その結果、凸部の角部の磁化が正確に転写されなかったり、転写された磁化の角部が乱れたり、あるいは付着固形物によって凸部とスレーブ媒体との距離が大きくなってスレーブ媒体の記録が欠けたりすることが起こるものとみられる。

【0025】本発明において使用可能なスレーブ媒体は、基材として合成樹脂フィルムを用いることが好ましく、具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、アラミド、ポリイミド、ポリフェニレンベンズビスオキサザール等を挙げることができる。

【0026】スレーブ媒体に形成する磁性層は、強磁性金属薄膜から構成されたもの場合には高記録密度を有する磁気記録媒体が得られるので好ましいが、強磁性金属粉末を、結合剤中に分散した組成物を塗布することによって形成した磁性層を有するものであっても良い。その場合には、磁性層の形成に使用する組成物中に混合する研磨剤の種類、あるいは量を調整することによって所定の硬度のものを得ることができる。また、スレーブ媒体が強磁性金属薄膜を形成したものである場合には、磁性層表面に、ダイヤモンド状炭素保護膜を形成し、さらに潤滑剤層を形成することが好ましい。

【0027】磁気転写用マスター担体からスレーブ媒体への磁気記録情報の転写の際には、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体とを密着することが好ましく、密着はゴム板を挟んでアルミニウム板等の非磁性体上から加圧することが好ましく、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体とを重ね合わせてその間に介在する空気を減圧下で吸引する方法が有効である。

【0028】また、本発明の磁気転写用マスター担体は、ハードディスク、大容量リムーバブル型磁気記録媒体等のディスク型磁気記録媒体への磁気記録情報の転写のみではなく、カード型磁気記録媒体、テープ型磁気記録媒体への磁気記録情報の転写に用いることができる。

【0029】また、本発明においては、磁気転写用マスター担体からスレーブ媒体への磁気転写をプリフォーマットを例に説明したが、プリフォーマットに限らず、任意の磁気記録情報の転写にも同様に適用することができ、短時間に大量な磁気記録情報を正確に転写することが可能である。

【0030】また、磁気転写用マスター担体とスレーブ媒体の、転写時の位置関係はどちらが上または下になっても良く、密着方法は、固定した磁気転写用マスター担体上へスレーブ媒体を載置して押さえつける方法、あるいは空気の吸引で密着する方法などが挙げられる。

【0031】

【実施例】以下に、本発明の実施例を示し本発明を説明する。

実施例1-1～1-5および比較例1-1～1-3

(マスター担体の作製) ガラス基板上に、アルゴンからなる雰囲気を表1に記載の圧力としてスパッタリング法で、表1に記載の組成の磁性層を厚さ180nmに形成した。次いで、フォトファブリケーション法で、3μmのライン部とスペース部を円周方向に一列に作製し、面内方向に直流磁化して比透磁率の異なる磁気転写用マスター担体A～Gを作製した。

(磁気転写方法) 作製した磁気転写用マスター担体A～Gをスレーブ媒体(富士写真フイルム製ZIP100用磁気記録媒体)とを重ね合わせて、円周方向に318.3kA/m(4000Oe)で初期直流磁化した後に、159.2kA/m(2000Oe)の励磁磁界をスレーブ媒体の磁化方向とは逆向きに印加して磁気転写用マスター担体からスレーブ媒体に磁気記録情報を転写し、以下の評価方法によって、最大再生強度とエラー率を測

定し、その結果を表2に示す。

【0032】実施例2-1～2-5および比較例2-1～2-3

スレーブ媒体(富士写真フイルム製ZIP250用磁気記録媒体)を用いるとともに、転写用の励磁磁界強度を222.8kA/m(2800Oe)とした点を除き、実施例1-1と同様に磁気転写を行い、同様に評価を行いその結果を表3に示す。

【0033】(評価方法)

(1) 最大再生強度

電磁特性測定装置(共同電子製SS-60)によりスレーブ媒体の転写信号の評価を行った。ヘッドには、ヘッドギャップ:0.4μm、再生トラック幅:3.5μmであるインダクティブヘッドを使用した。読み込み信号をスペクトロアナライザーで周波数分解し、1次信号のピーク強度を用い、比透磁率50の試料に対して相対評価を行った。

(2) エラー率

上記の最大再生強度に対して70%未満の強度の信号をエラーとし、全体の信号に対する割合をエラー率とした。

【0034】

【表1】

マスター担体	比透磁率	材料	基板温度(℃)	圧力(Pa)
A	2	CoCr(85:15)	200	1.07
B	5	CoCr(85:15)	150	0.40
C	10	CoCr(85:15)	25	0.13
D	50	FeCo(70:30)	25	0.40
E	200	FeCo(70:30)	25	0.13
F	1000	FeNiMo(75:20:5)	25	0.40
G	1600	FeNiMo(75:20:5)	25	0.13

【0035】

【表2】

マスター担体	比透磁率	最大再生強度比	エラー率(%)
A	2	0.3	100
B	5	0.5	100
C	10	0.8	2
D	50	1	0
E	200	1	0
F	1000	1	0
G	1600	1	30

【0036】

【表3】

マスター担体	比透磁率	最大再生強度比	エラー率(%)
A	2	0.2	100
B	5	0.4	100
C	10	0.8	4
D	50	1	0
E	200	1	0
F	1000	1	0

G 1600

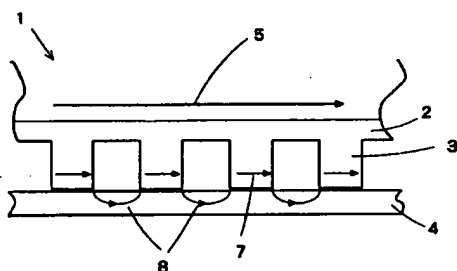
【0037】

【発明の効果】本発明の磁気転写用マスター担体を用いることにより、ハードディスク、大容量リムーバブルディスク媒体、大容量フレキシブル媒体等のディスク状媒体に、短時間に生産性良く、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット記録を高品位の信号で安定して行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の磁気転写用マスター担体から

【図1】



1 30

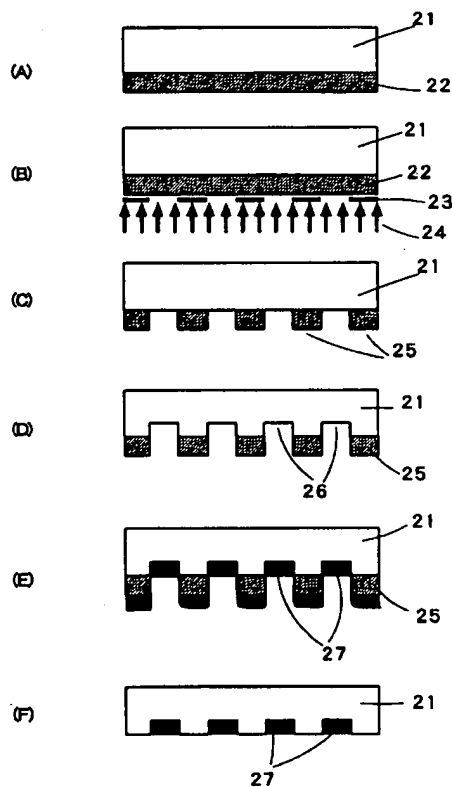
スレーブ媒体への転写方法を説明する図である。

【図2】図2は、本発明の磁気転写用マスター担体の製造方法を一例を工程順に説明する図である。

【符号の説明】

1…磁気転写用マスター担体、2…強磁性薄膜、3…凸部、4…スレーブ媒体、5…励磁磁界、6…記録磁界、7…磁化、8…記録磁界、21…基板、22…フォトリジスト、23…フォトマスク、24…露光、25…パターン、26…穴、27…磁性材料

【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成12年11月9日(2000.11.

9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 磁気転写用マスター担体

【手続補正書】

【提出日】平成12年12月13日（2000.12.13）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【発明の実施の形態】本発明は、転写される磁気信号の品位が磁気転写用マスター担体の磁性層の比透磁率によって影響を受けることを見出し本発明を想到したものである。図1は、本発明の磁気転写用マスター担体からス

レーブ媒体への転写方法を説明する図である。磁気転写用マスター担体1に形成された、強磁性薄膜2の表面のプリフォーマットに合わせて形成した凸部3からスレーブ媒体4の表面に密着して励磁磁界5を与えると、凸部3はその方向に磁化され、スレーブ媒体4には、磁気転写用マスター担体の凸部3の磁化7に応じて記録磁界8が形成されてスレーブ媒体のプリフォーマットが行われる。このような磁気転写方法において、スレーブ担体への転写不良が生じる場合について検討したところ、磁気転写用マスター担体の磁性層の比透磁率が大きい場合に転写不良が生じていることが明かとなった。

フロントページの続き

(72)発明者 西川 正一

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内